

Fiche TD 4: Système vibratoire libre à deux degrés de liberté

Exercice N°1

On considère les oscillations libres du système à deux degrés de liberté de la figure 1 :

- 1-Calculer les énergies cinétique et potentielle du système :
- 2-Trouver l'équation de Lagrange;
- 3- Pour $k_1 = k_2 = k$ et $m_1 = m = m_2/2$. Etablir les équations différentielles du mouvement;
- 4-En déduire les pulsations propres du système.

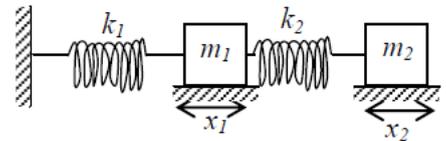


Fig. 1 Système masse-ressort à deux degrés de liberté

Exercice N°2

Soit le montage de la figure 2. Les 2 cylindres identiques (masse M , rayon R , et moment d'inertie ($J = \frac{1}{2} MR^2$)) roulent sans glisser sur un support horizontal. Soit θ_1 et θ_2 les angles de rotation de ces 2 cylindres par rapport à leurs positions d'équilibre respectives. Au repos ($\theta_1 = \theta_2 = 0$) les ressorts sont non déformés.

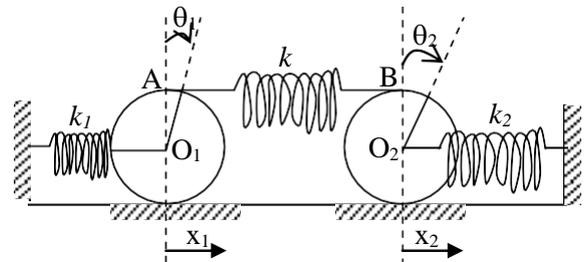


Fig. 2. Système mécanique à deux degrés de liberté

- 1) Etablir le Lagrangien du système en fonction de x_1 et x_2 .
- 2) On prend $k_1 = k_2 = k' \neq k$, trouver les équations du mouvement.
- 3) En déduire les pulsations propres.

Fiche TD 4: Système vibratoire libre à deux degrés de liberté

Devoir:

Exercice

Soit le système électrique de la figure 3 constitué de 2 circuits oscillants couplés par une capacité C :

- 1) Etablir les 2 équations différentielles des 2 mailles encourants i_1 et i_2 (puis en charges q_1 et q_2).
- 2) Pour $C_1 = C_2 = C$ et $L_1 = L_2 = L$, trouver les pulsations propres du système.
- 3) En déduire les solutions générales.

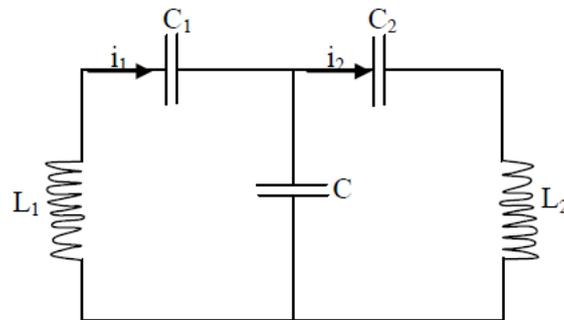


Fig. 3. Circuit RLC couplé par une capacité.